50sの魅力を堪能する

01A・71A・50の構成

直熱管

穴水忠昭

50 シングル・パワー・アンプの製作

以前 WE212D シングル・パワー・アンプのドライブにいろいろな球を試したのですが，その中で良かったのが50，VT52，71Aでした．特に50が一番気に入ったので，いずれ50シングル・パワー・アンプも製作してみようと思って少しずつ部品を集めてきました．実際に完成して聞いてみると，やはり，躍動感についてスケールの大きさ，迫力，などの点で期待通りの音で鳴ってくれました．

構成について

最初，50の前段に何が良いかいろいろ考えましたが，単独で使っても音が良い45と71Aに絞って比較してみました．音の広がり，奥行き感などの点で71Aを使うことにしました．45も良かったのですが，音はきれいだけど若干スケールが小さい感じを受けました．また，50はグリッドリークは10kΩ以下という制限があります．後期の50はそこまで低くなくても良いようですが，長生きしてもらうために，ここは守りたいと思います．となると，電圧増幅管では交流負荷10kΩ以下はかなり厳しいので，やはり出力管を使わざるを得ないということになります．

ただ，71Aも45も，そして50も増幅率が大変小さいので3段増幅にします．その初段管にはトリタンの01Aを使いました．この球は電気的には電池管の30と似た特性ですが，フィラメントが5Vで，71Aと共通にすることが出来るのと，以前プリアンプやシングルのパワーアンプを作った時に01A－71Aの組み合わせがなかなか良かったので，50の前段にもこの組み合わを使いました．

50の動作をきめる

50の規格は

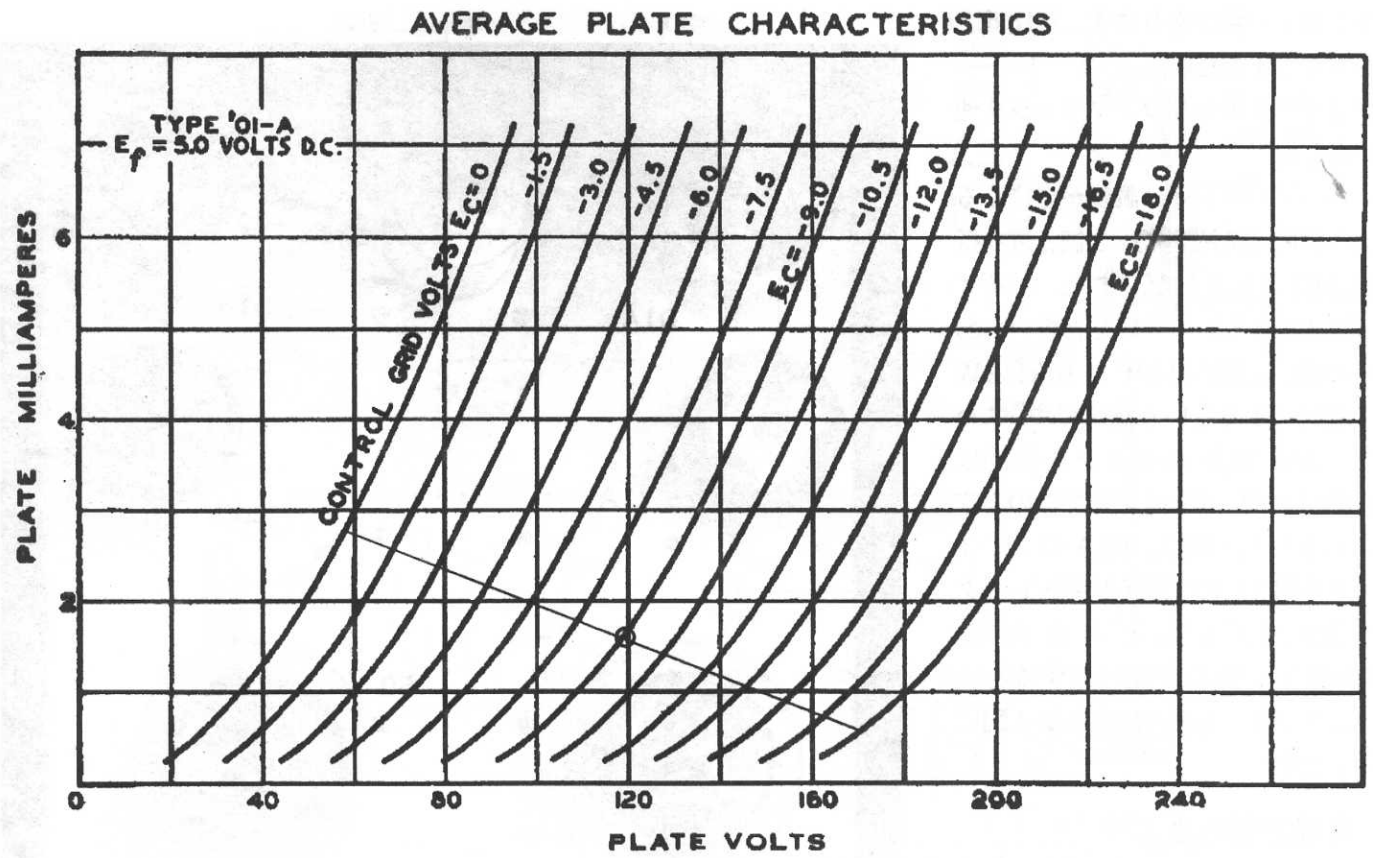
http：//www.mif.pg.gda.pl/homepages/frank/sheets/021/5/50.pdf

を参考にしました．この中で，プレート電圧が450Vの動作になるとB電源が結構大変になるので，400Vの動作例を使うことにしました．しかし，使った電源トランスの関係で実際には正味のB電圧が373V位に下がってしまいました．この条件で3.5kΩの負荷線を引くと**第1図**のようになりますが，これから最大出力を計算すると，

$(500-220)\times(0.094-0.015)\div 8$
$=2.77\,W$

となります．400Vの動作よりは出力が大分小さいのですが，使っているスピーカの能率が良いのでとりあえずこれで製作してみます．

バイアスは，球に長生きして欲し



〈第3図〉01Aの動作点を決める

を使いました．71Aのプレート電圧は最大180Vですが，あまりギリギリだと心配なので，140V程度で動作させることにしました．

負荷抵抗20kΩで負荷線を引いてみると**第2図**のようになって

プレート供給電圧　300V
プレート電圧　140V
プレート電流　8mA
バイアス　−35V

このくらいで楽々ドライブできそうです．ただ，特性曲線のバイアスが深い方で少し詰まっているのでひずみが増えるかも知れません．初段とドライブ段はフィラメント電源をたくさん準備するのが大変なので，固定バイアスにしました．

01Aの動作をきめる

初段ですが，01Aのデータシートは

http：//www.mif.pg.gda.pl/homepages/frank/sheets/029/0/01A.pdf

を使いました．この球のプレート電圧は最大135Vとなっています．出力電圧は71Aの動作から最大値で25Vp位あれば良いので，軽い動作で大丈夫です．

負荷抵抗51kΩで負荷線を引いてみると**第3図**のようになって，

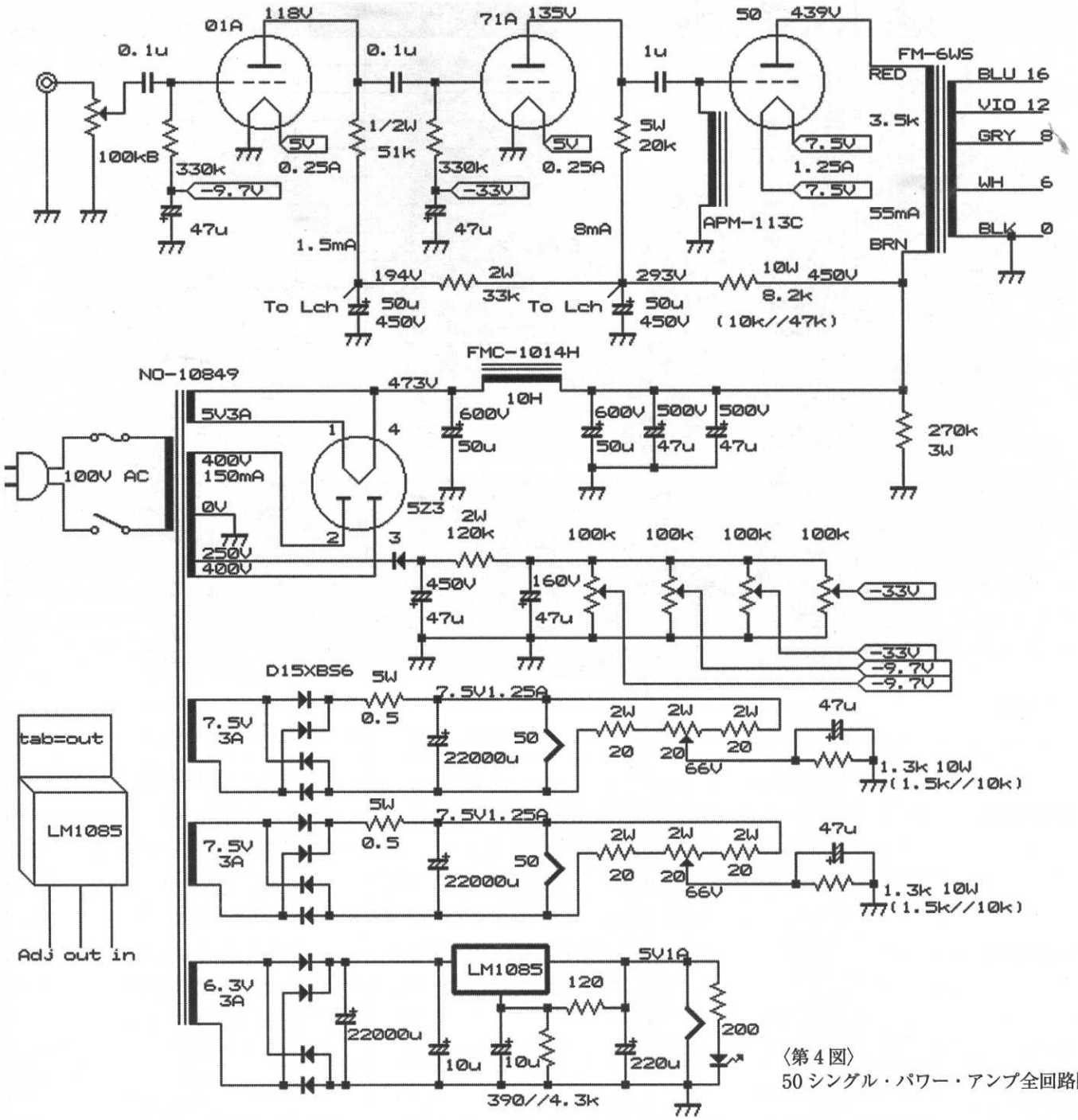
プレート供給電圧　200V
プレート電圧　120V
プレート電流　1.5mA
バイアス　−9V

位で動作させることにしました．バイアスはもう少し浅くとっても良いかも知れません．

電源回路について

電源トランスは以前オーディオフェアの時にハットオーディオが特売していたのを買っておいた物です．色や形から，何となくタンゴの特注品のような気がします．整流管は50と形が似ているので，ちょっと小さいのですが5Z3にしました．B電圧400Vだと，何かの原因で電流が少ないときには最高500V以上の電圧が出る可能性もあります．それで，整流管の出口には，たまたま以前買っておいた600V50+50μFのケミコンを使いました．ここには最初630V10μFのフィルムコンデンサを入れたのですが，どうしてもハムが下がらないので50μFにしました．5Z3のデータシートでは，コンデンサ・インプットの場合max32μFとなっているので本当は600V32μF位のフィルム・コンが良いのですが，丁度良い手持ちが無いので，とりあえずこれを使いました．また，トランスの巻き線抵抗は75Ω以上となっていますが，使ったトランスが丁度75Ωで，これは大丈夫でした．

50のフィラメントは直流点火にしました．7.5Vだと交流点火では



〈第4図〉
50シングル・パワー・アンプ全回路図

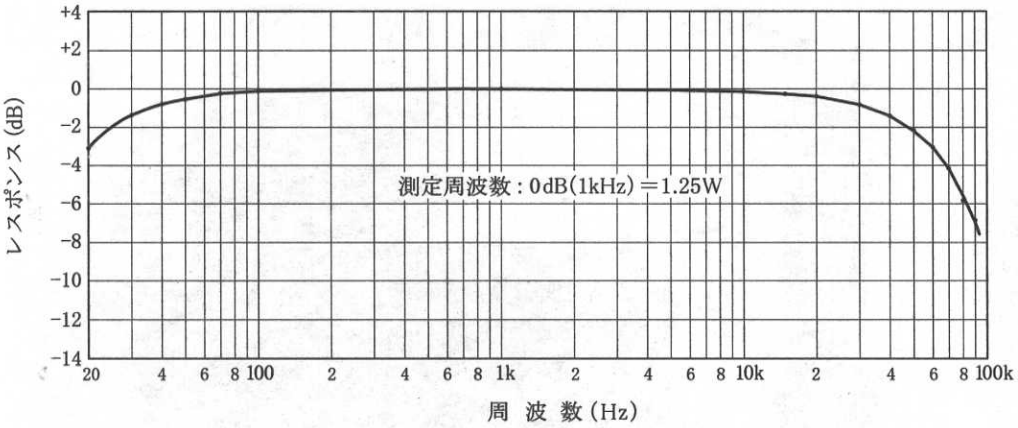
オードは放熱のために厚さ5mmのアルミ板に取り付けて，シャーシー側面に設置しました．

最初に電源を入れる時は……

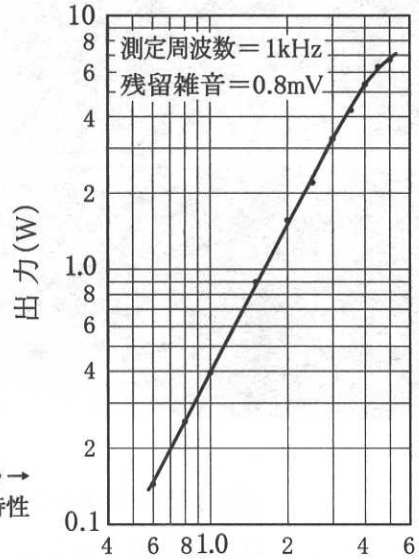
最初は真空管を入れない状態で，バイアス電源の確認です．バイアス電源の回路&コンデンサは他の回路と＋－逆なので，万が一にも間違ってると大変なことになる（場合によっては電解コンデンサが爆発）ので十分注意します．電解コンデンサは耐圧以上の高い電圧をかけた場合，電圧にもよりますが爆発します．うっかりして2度経験があります．一瞬”何が起こったんだ？？？”という感じでした．コンデンサの頭にある，飲料缶のプルタブのような傷の所からめくれて中身が飛び出します．

まずスライダックを通してAC100Vに接続し，ほんの少し電源電圧を上げて，バイアス電圧が負になっていることを確認します．良ければゆっくり100Vめざして上げていきます．バイアス用の可変抵抗を調整して，安全のために71Aは－40V位，01Aは－15V位にしておきます．

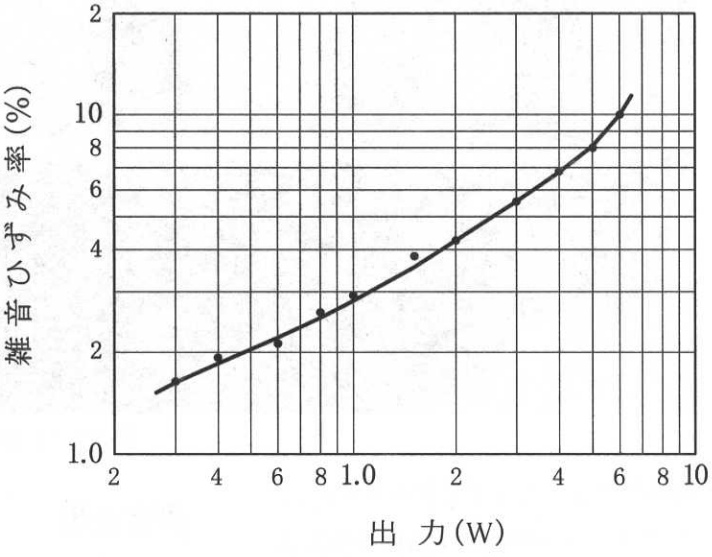
一旦スライダックを0まで下げて，次に50だけソケットに挿して，スライダックを上げていってフィラメント電圧が7.5Vになるところで止めます．もし一次側100V以下の状



〈第6図〉
本機の周波数特性



〈第5図〉→
本機の入出力特性



〈第7図〉本機の雑音ひずみ率特性

オシロスコープの波形を見るとクリップとカットオフと両側でほぼ同時につぶれ始めますので，動作点，バイアスも良さそうです．通常2段アンプだと初段と出力段の間でひずみの打ち消しがあって，そこそこひずみが低下します．ところがこれは3段アンプなので，初段と2段目で打ち消しがあってひずみが低くなり，出力段のひずみだけが置いてけぼりになって，そのまま表れたものだと思います．

負荷抵抗を高くしてもひずみが減りますが，出力は低下します．試しに5kΩ負荷にすると，3Wで4.2%と，確かに低下します．この時の最大出力は波形の崩れからは3.7W位と，3.5kΩに比べてほんの少し低下する程度なので，ひずみと出力を秤にかけると5kΩの方が良さそうです．

さてどうするか……

(1) 打ち消しによる

動作点や負荷抵抗を調整して50と打ち消し出来るように，2段目までででひずみがもっと増えるようにします．具体的には初段のひずみを減らして2段目のひずみを増やすということになります．

(2) 負帰還による

負帰還でもひずみは減りますが，その分増幅度を増やさないといけません．今の状態で丁度良い増幅度なので，初段を5極管などに変えないといけなくなります．

(3) B電圧を上げる

50の動作例から，本来は450V位のB電圧で使った方が良いのだと思います．そうすると50の本領発揮で，1−3W程度ではもっとひずみが減ることになります．このトランスのままでも50を固定バイアスにすれば，450V近い動作が可能になります．

とはいっても，たぶんこれが50単体の，素直な特性だろうと思うので，とりあえずしばらくこの状態で聞いてみることにします．すっきり爽やかで，低音も力がある音です．TM100シングルアンプと比較してみると，ほんの少しですが，50の方が，迫力，スケールの大きさなどの点では勝っているかな？という感じがします．逆にTM100の方は若干控えめで清楚な美人といったところでしょうか．この後，もう少し動作点などを調整してみたいと思っています．